



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática

Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas

**Datamart para el área de ventas de una compañía de
telefonía de voz sobre IP**

TESINA

Para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

AUTOR

Carlos Enrique SUMA CABEZAS

ASESOR

Luis ALARCÓN LOAYZA

Lima, Perú

2010



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Suma, C. (2010). *Datamart para el área de ventas de una compañía de telefonía de voz sobre IP*. Tesina para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas. Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

DEDICATORIA: A mis padres por haberme apoyado en este largo camino de estudio y aprendizaje.

RESUMEN

DATAMART PARA EL AREA DE VENTAS DE UNA COMPAÑÍA DE TELEFONÍA DE VOZ SOBRE IP

Bach. Carlos Enrique Suma Cabezas

Mayo – 2010

Asesor	:	Luis Alarcón Loayza
Grado	:	Título Profesional

En los últimos años tanto empresas internacionales como nacionales están invirtiendo y apostando por la comunicación de voz sobre IP, la cual ofrece diferentes herramientas de software que permiten configurar la manera como es utilizada en diferentes empresas o clientes individuales.

Lamentablemente no hay muchas herramientas en el mercado orientados a este segmento para actividades tales como facturación o gestión de clientes.

El presente trabajo tiene como objetivo la implementación de un datamart de ventas en la empresa americana de telefonía de voz sobre IP con sede en USA, LDTelecom; el cual brindara información oportuna y de manera ágil a la gerencia. Con esta solución, se podrá analizar los diferentes planes, descuentos, equipos de comunicación IP y cargos adicionales.

Palabras clave: Voz sobre IP, Facturación, Gestión de clientes, Datamart, Planes, Descuentos, Cargos.

ABSTRACT

DATAMART FOR THE SALES DEPARTMENT OF A VOIP COMPANY

Bach. Carlos Enrique Suma Cabezas

May – 2010

Adviser	:	Luis Alarcón Loayza
Degree	:	Title Professional

In the last years many international companies as much as national companies are investing and betting for the voice communication over IP, which offers different software tools that lets configure the way in which is use in different companies or individual customers.

Regretfully there are not too much tools in the market targeted to this segment for activities such as billing or customer management.

The present job has for objective implementing a Datarmart of sales in the American company of voice over IP which has place in Peru, named LDTelecom; which will bring opportune information in an agile way to the management team. With this solution, the different plans, discounts, communication equipment and additional charges will be able to be analyzed.

Keywords Voice over IP, Billing, Customer management, Datamart, Plans, Discounts, Charges.

INDICE

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCION

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.1. Antecedentes y formulación del problema	4
1.2. Justificación e importancia	6
1.3. Definición del problema	7
1.4. Limitaciones y alcances	8
CAPÍTULO II: OBJETIVOS.....	9
2.1. Objetivo general	9
2.2. Objetivos específicos	9
2.3. Beneficios.....	10
CAPÍTULO III: MARCO TEORICO CONCEPTUAL.....	11
3.1. Antecedentes de la investigación	11
3.3. Fundamentación o bases teóricas	12
3.4. Definición de términos básicos.....	32
CAPÍTULO IV: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	37
4.1. Tipo de investigación.....	37
4.2. Metodología de Ralph Kimball	37
CAPÍTULO V: DESARROLLO DE LA SOLUCION	42
5.1. Consideraciones	42
5.2. Herramientas utilizadas.....	43
5.3. Desarrollo Metodológico.....	48
CONCLUSIONES.....	68
RECOMENDACIONES	70
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	72
INDICES DE FIGURAS	74
INDICES DE TABLAS.....	76

INTRODUCCIÓN

En un entorno competitivo y globalizado como el actual el cambio es algo que se da cada vez con mayor frecuencia, es por ello que las organizaciones deben ser ágiles y responder al cambio oportunamente, para ello se hace necesario información que permita conocer que es lo que está pasando. En compañías de telefonía de voz sobre IP el entorno es aun más dinámico, el cambio y la innovación se dan de manera dramática, ya que constantemente se crea nuevos productos, promociones, planes de descuentos por llamadas especialmente de larga distancia tratando así de brindar al cliente lo que realmente necesita.

El presente trabajo describe la implementación de una solución de inteligencia de negocio que permite, a partir de la data generada por los sistemas operacionales, conocer que es lo que está pasando en el negocio facilitando de esa manera la toma de decisiones.

El presente trabajo se ha estructurado en 5 capítulos, en el primer capítulo se explica los antecedentes del problema y la justificación, en el capítulo II se presentan los objetivos y beneficios de la solución, el capítulo III desarrolla el marco teórico conceptual en donde se aclaran los conceptos e

ideas claves para comprender la solución propuesta, en el capítulo IV se explica la metodología de la investigación seleccionada. En el capítulo V se presenta la aplicación de la metodología en el desarrollo de la solución, en este caso para LDTelecom, siguiendo la metodología definida en el capítulo previo. Finalmente se presentan se presentan las conclusiones y algunas recomendaciones.

CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. ANTECEDENTES Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Las empresas de telefonía VoIP son organizaciones orientadas a brindar servicios de comunicaciones de acuerdo a las necesidades de sus clientes, para ello cuentan con sistemas transaccionales con el fin de agilizar las operaciones diarias relacionadas a la prestación de tales servicios. Si bien estos sistemas logran agilizar tales operaciones existe aun problemas con la información, muchas veces la empresa no puede obtener información de manera rápida y confiable debido a la falta de reportes, la existencia de datos inconsistentes, requerimientos cambiantes, etc., lo que imposibilitaba hacer un análisis oportuno para la toma de decisiones.

LDTelecom cuenta con una serie de sistemas transaccionales siendo la más importante la plataforma de telefonía de VoIP llamado M6 adquirido a BroadSoft, el cual le permite administrar de manera rápida, eficiente y eficaz todos los servicios que ofrecidos. Cabe resaltar que BroadSoft es líder en las aplicaciones de la telefonía IP que permiten a los proveedores de servicio ofrecer confianza y rentabilidad en las soluciones de voz-sobre-IP (VoIP).

El sistema M6 permite:

- Crear particiones, que son áreas de trabajo pertenecientes a un cliente empresarial o residencial en el cual se definen las cuentas de usuarios,
- Configurar los DID's principales y secundarios así como extensiones.
- Configuración de Voicemail.
- Transferencia de llamadas, llamadas en espera, la prioridad en que las llamadas pueden entrar a la partición del cliente
- Configuración de huntgroups, que son grupos de líneas telefónicas o anexos que pueden ser personalizados para timbrar al mismo tiempo, uno después que otro o en cascada según la disponibilidad de la línea o anexo.
- Configuración de teléfonos IP's que se puede soportar, por ejemplo: Cisco 7940, 7960, ATA186, entre otros.

También se cuenta con el sistema de facturación (SFACT), en el que se definen los planes de telefonía, cargos adicionales a ser cobrados, renta básica cobrada por periodo de facturación y planes de descuento para llamadas a ciertos destinos. Toda esta configuración permite determinar los importes a ser cancelados por los clientes basándose en los CDR's generados por la plataforma de telefonía M6.

La empresa cuenta también con un sistema de contabilidad llamado GreatPlains, que recibe información del sistema de facturación SFACT. Adicionalmente la empresa cuenta con otros sistemas como son el de HelpDesk (para poder administrar los Trouble Tickets por clientes que usan los diferentes servicios de la empresa), el Sistema de Leads (que se encarga de hacer un seguimiento a los posibles clientes de servicios que ofrece la empresa), el Sistema Admin (que se encarga de manejar las recargas de servicios postpago en las diferentes sedes de la compañía). La mayoría de estos sistemas están relacionados el uno con el otro, es decir que la información que uno obtiene como output le sirve como input al otro.

1.2. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Se hizo necesaria la implementación de un Datamart debido a que la toma de decisiones requería de información sobre las ventas de la compañía en base a criterios muy variables, y a que se estaba sobrecargando al personal de sistemas con la generación de reportes y validación de los mismos.

A corto plazo el Datamart permitirá obtener información de manera rápida y efectiva, los beneficios iniciales al implantar este sistema son que todos los reportes se obtienen fácilmente ya que se mejoran los tiempos de respuesta y no hay que esperar la intervención del personal de sistemas además de que la

Información es presentada de manera ágil, consistente y consolidada vía web o desde Excel.

Si bien los beneficios iniciales pueden muy positivos para los gerentes y más aun para el personal de sistemas, lo más importante son los beneficios que a largo plazo se pueden obtener como por ejemplo la generación de pronósticos o proyecciones, análisis de tendencia o sensibilidad, es decir que esto solo es el comienzo de algo mucho más grande que tendrá un impacto aun mayor en la toma de decisiones de Ldtelecom.

1.3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

LDTelecom cuenta con un sistema de facturación llamado SFACT el cual es un sistema desktop desarrollado en visual fox pro 9.0, este sistema tiene una serie de reportes que son básicamente procedimientos almacenados que deben mantenerse constantemente debido a la complejidad y variabilidad de la lógica de negocios, a veces los resultado obtenidos en los reportes eran inconsistentes y se obtenían después de varios días de análisis y actualización o creación de los procedimientos almacenados correspondientes, Por otro lado como los reportes están dentro del sistema de facturación SFACT y este siempre está en mantenimiento se daba el caso que los usuarios de los reportes tenían que estar descargando e instalando las actualizaciones para poder ingresar al sistema.

Estos problemas imposibilitaban disponer de información oportuna y fiable para la toma de decisiones, al ver esta situación se optó por la implementación de un Datamart que satisfaga las necesidades de información.

1.4. LIMITACIONES Y ALCANCES

El Datamart estará destinado a cubrir los requerimientos de información acerca de los clientes empresariales que usen equipos de comunicación IP (Teléfonos IP Cisco y ATA's) así como de los clientes residenciales con telefonía analógica, es decir a través de un proveedor de telefonía fija, como es Telefónica del Perú en nuestro país.

La información relevante sujeta a análisis será la de los últimos dos años no obstante a largo plazo se considerarán los años faltantes para efectos de minería de datos.

Se implementará un modulo de reportes web y reportes de Excel.

CAPÍTULO II

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Implementar una solución de Inteligencia de negocios mediante un Datamart para el área de ventas de LDTelecom que facilite la toma de decisiones.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar y comprender la lógica del negocio.
- Definir el alcance y determinar las dimensiones a considerar en el Datamart.
- Analizar las fuentes de información.
- Diseñar el modelo que soporte los requerimientos de información.
- Proporcionar a la gerencia información sobre el avance global y detallado de las ventas.
- Exportar la información a diferentes formatos.

2.3. BENEFICIOS

TANGIBLES

- Reducción del tiempo y recursos necesarios para el análisis de ventas.
- Reportes dinámicos, detallados y resumidos.
- Mejora de la performance de los sistemas al liberarse de la carga de trabajo, bloqueos, etc. que implican los reportes de análisis de ventas.
- Disminuir la carga de trabajo del personal de sistemas.

INTANGIBLES

- Mejora de la toma de decisiones.
- Mejora de la calidad de la Información.
- Centralizar y homogeneizar la información evitando respuestas distintas a la misma pregunta.
- Mejorar la accesibilidad de la información
- Menor dependencia del área de sistemas.
- Mejorar la visión global de la información en base a los conceptos de negocio que tratan los usuarios, lo cual mejorara el modelado de soluciones a futuro.

CAPÍTULO III

3. MARCO TEORICO CONCEPTUAL

3.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Las empresas hoy en día enfrentan un gran reto y es ofrecerles a los clientes lo que necesitan, las empresas se ven en la necesidad de estar innovando lanzando nuevos productos y servicios para satisfacer las necesidades del cliente. Mediante la inteligencia de negocios se puede analizar la data historia de tal forma que se pueda obtener respuestas entre ellas las relacionadas a las necesidades del cliente y el comportamiento del mercado, para ello se suele implementar sistemas OLAP y de minería de datos que faciliten la toma de decisiones, obteniendo entonces mayores ventajas competitivas y el hecho de estar mejor preparado para innovar.

En el mundo de las telecomunicaciones los clientes escogen a sus proveedores de servicios según sus requerimientos por tanto las empresas deben adaptarse a estos requerimientos para ofrecer los productos y servicios idóneos y este escenario se complica aún más al considerar que estamos en un mundo cada vez más globalizado, en el mercado VoIP surgen preguntas como el tiempo promedio de llamada, las mejores tarifas por destino, las rutas con mayor calidad de voz, etc.

3.2. FUNDAMENTACION O BASES TEORICAS

3.2.1. INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

Es el conjunto de habilidades, procesos, tecnologías, aplicaciones y practicas usado para soportar la toma de decisiones mediante la creación de conocimiento a través el análisis de datos existente. (SMITH, 2007)

Los sistemas de inteligencia de negocios tales como Sistemas de información ejecutiva (EIS), Sistemas de soporte de decisiones (DSS) y cuadros de mando integral (CMI) son diferentes a los sistemas operacionales pues están optimizados para preguntar y divulgar

Para entender BI necesitamos entender que es inteligencia, la cual tiene que ver con:

- Conocimiento y entendimiento
- Significado y contexto
- Previsión
- Resolver problemas complejos

La Inteligencia permite a las personas tomar mejores decisiones, tales como mantener, vender o comprar, etc.

Inteligencia + Información = decisiones correctas

La información permite aprender, descubrir, resolver misterios para innovar, es decir obtener respuestas que permitan a las personas tomar decisiones. En la actualidad los hombres de negocios tienen preguntas ¿cómo cuál es el mejor producto?, ¿Como están mis ventas?, ¿Como esta mi gente? y las respuestas están en la data sobre personas, productos, lugares, pero no basta con dar acceso a esa data para obtener respuestas. La data está fragmentada, hay silos de información y se necesita acceso intuitivo a través de múltiples ubicaciones.

Antes los vendedores de soluciones de BI prometían más acceso a la información a través de diferentes ubicaciones para reportes y análisis de datos, (SMITH, 2007)



Fig 1. Soluciones de inteligencia de negocios ¹

¹ Fuente: SMITH, 2009

Luego aparecen las plataforma de BI para reducir los costos y brindar más funcionalidades, Quedando



Fig 2. Plataformas de inteligencia de negocios ²

De acuerdo a SMITH (2007) ahora se dispone de más herramientas y funcionalidades, para hacer que BI este orientado a las personas pues son ellas las que toman las decisiones, los usuarios no tienen tiempo y necesitan herramientas intuitivas, acceso intuitivo y disponibilidad de la información, existe la necesidad que la información sea fácilmente consumido por los usuarios y fácilmente manejado por el personal de IT.

BI = Data correcta + Tiempo correcto + Persona correcta.

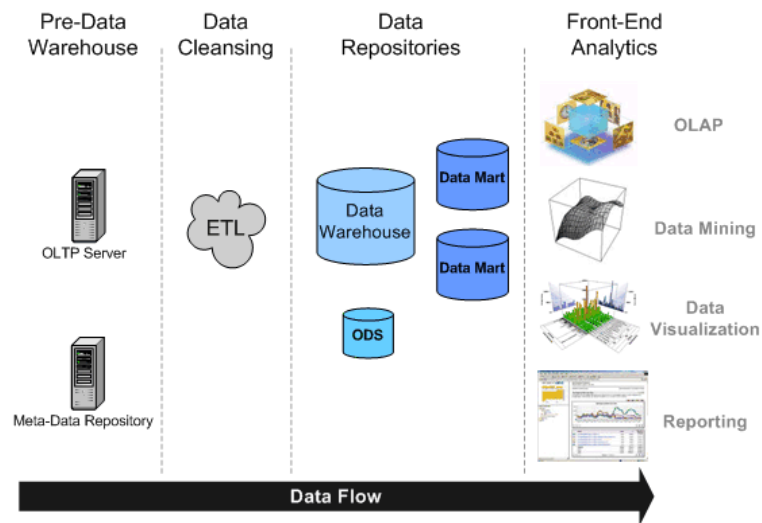
Al conectar a las personas con la información BI permite:

- Establecer objetivos, ver resultados y entender a que dirigen los números.
- Identificar tendencias que pueden representar oportunidades o amenazas.
- Identificar y analizar oportunidades y tendencias.
- Permite trabajar con la información que usted quiere.

² Fuente: SMITH, 2009

3.2.2. DATAWAREHOUSE

Las empresas independientemente de si son grandes o pequeñas poseen un conjunto de aplicaciones transaccionales que generan ingentes cantidades de data de actividades rutinarias que se almacenan en base de datos operativas. Esta data así como está no sirve para realizar análisis de información avanzadas necesarias para la toma de decisiones a nivel estratégico. A partir de los datos almacenados en las bases de datos operacionales se procede entonces a extraer un cúmulo de datos que aporten valor a la empresa y a almacenarlo en un repositorio debidamente estructurado al que llaman DataWarehouse.



*Fig. 3. Infraestructura de un DataWarehouse*³

³ Fuente: NAWAB, 2009

En la siguiente tabla se muestra las diferencias entre un sistema transaccional y un DataWarehouse

SISTEMA TRADICIONAL	DATAWAREHOUSE
Predomina la actualización	Predomina la consulta
La actividad más importante es del tipo operativo(día a día)	La actividad más importante es el análisis y la decisión estratégica
Predomina el proceso puntual	Predomina el proceso masivo
Mayor importancia a la estabilidad	Mayor importancia al dinamismo
Datos en general desagregados	Datos en distintos niveles de detalle y agregación
Importancia del dato actual	Importancia del dato histórico
Importancia del tiempo de respuesta de la transacción instantánea	Importancia de la respuesta masiva
Estructura relacional	Visión multidimensional
Usuarios de perfiles medios o bajos	Usuarios de perfiles altos
Explotación de la información relacionada con la operativa de cada aplicación	Explotación de toda la información interna y externa del negocio

Tabla 1. Sistema Tradicional versus DataWarehouse

Bill Inmon (2002) define un DataWarehouse en términos de las características del repositorio de datos:

Orientado a temas.- Los datos en la base de datos están organizados de manera que todos los elementos de datos relativos al mismo evento u objeto del mundo real queden unidos entre sí.

Variante en el tiempo.- Los cambios producidos en los datos a lo largo del tiempo quedan registrados para que los informes que se puedan generar reflejen esas variaciones.

No volátil.- La información no se modifica ni se elimina, una vez almacenado un dato, éste se convierte en información de sólo lectura, y se mantiene para futuras consultas.

Integrado.- La base de datos contiene los datos de todos los sistemas operacionales de la organización, y dichos datos deben ser consistentes.

Inmon defiende una metodología descendente (top-down), ya que de esta forma se considerarán mejor todos los datos corporativos, en esta metodología los Datamarts se crearán después de haber terminado el DataWarehouse completo de la organización.

Ralph Kimball (1996) define un DataWarehouse como una copia de las transacciones de datos específicamente estructurada para la consulta y el análisis y afirma también que no es más que la unión de todos los

Datamarts de una entidad, defendiendo por tanto una metodología ascendente (bottom-up) a la hora de diseñar un almacén de datos.

Se puede decir entonces que el DataWarehouse es una base de datos diseñado para actuar de repositorio central de información integrada y especialmente estructurada para soportar la toma de decisiones en una organización. La data almacenada en las bases de datos de producción es copiada al DataWarehouse de tal manera que las consultas complejas sean ejecutadas allí sin afectar la performance o estabilidad de los sistemas de producción. El DataWarehouse es un sistema integrado ya que está diseñado para funcionar y ser útil a todas las áreas de la organización. Esto es así ya que muchas veces la información de una sección en particular puede ser necesaria para otras áreas de la empresa.

Paradigmas

Surgen dos puntos de vista diferentes

- Bill Inmon: bajo este paradigma hay que construir el DataWarehouse primeramente y todos los Datamarts serán subconjuntos del DataWarehouse, es decir, una empresa tiene un DataWarehouse, y los Datamarts tienen como fuente de información ese DataWarehouse. Bajo este enfoque Datamarts independientes no

pueden constituir un DataWarehouse. Ésta aproximación también es conocida como "Top-Down"

- Ralph Kimball: bajo este paradigma, hay que construir Datamarts, al tener 3 o 4 estaremos teniendo un DataWarehouse, es decir el DataWarehouse se compone por el conglomerado de todos los Datamarts generados en una empresa. La información siempre se almacena en un modelo dimensional. Otra forma de denominar ésta aproximación es como "Bottom-up"

A partir de estos dos conceptos es como se implementaron DataWarehouses en un principio y aún hasta el día de hoy, pues han sido los más influyentes y mejor conceptualizados por sus desarrolladores. Ambas representan dos maneras de implementar un DataWarehouse, pero en la mayoría de las empresas el DataWarehouse es más cercano a la idea de Kimball, esto se debe a que regularmente el construir un DataWarehouse empieza como una iniciativa dentro de un departamento dentro de una empresa, lo que al final se convierte en un Datamart. Y es entonces hasta que más Datamarts son construidos cuando derivan en un DataWarehouse

Dimensión

Es aquello por lo que podemos desglosar un indicador o métrica. Algunas herramientas permiten crear dimensiones con múltiples niveles, otras dimensiones virtuales, otras con padres e hijos, otras de solo un nivel (etc., etc.) pero todas ellas para propósitos prácticos sirven para la misma cosa: para desglosar el indicador.

Algunos ejemplos de dimensiones pudieran ser: tienda, departamento, familia y producto si estamos hablando de un cubo de ventas supermercados. Departamento, puesto y empleado si estamos hablando de un cubo de recursos humanos. Cuenta, centro de costos y empresa para un cubo de finanzas.

Desglosar se refiere a los cortes o agrupaciones en la información para dicha métrica

Esquemas

Para el diseño debemos dejar de lado las formas normales y aprender de nuevo. En un DataWarehouse relacional encontramos esquemas en estrella y en copo de nieve que premian por encima de todo las consultas.

- **Esquema en estrella:** Consiste en estructurar la información en procesos, vistas y métricas recordando a una estrella (por ello el nombre star schema). Es decir, tendremos una visión multidimensional de un proceso que medimos a través de unas métricas. A nivel de diseño, consiste en una tabla de hechos en el centro y una o varias tablas de dimensión. En la tabla de hechos encontramos los atributos destinados a medir (cuantificar), mientras que en las tablas de dimensión, los atributos se destinan a elementos de nivel (que representan los distintos niveles de las jerarquías de dimensión) y a atributos de dimensión (encargados de la descripción de estos elementos de nivel). En el esquema estrella la tabla de hechos es la única tabla del esquema que tiene múltiples joins que la conectan con otras tablas (foreign keys hacia otras tablas). El resto de tablas del esquema (tablas de dimensión) únicamente hacen join con esta tabla de hechos. Las tablas de dimensión se encuentran además totalmente denormalizadas, es decir, toda la información referente a una dimensión se almacena en la misma tabla.

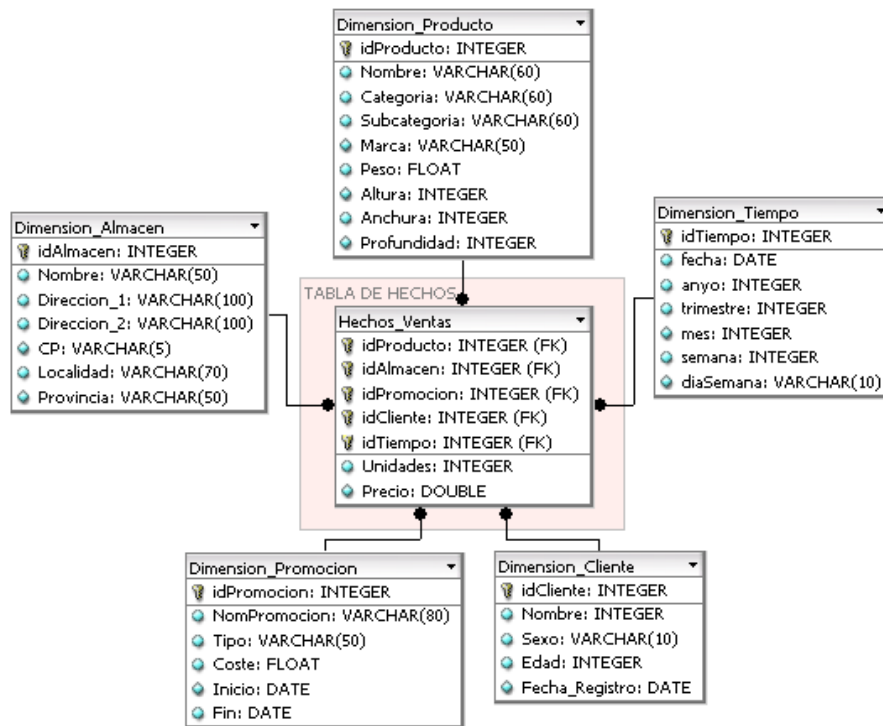


Fig 4. Esquema Estrella ⁴

- **Esquema en copo de nieve:** El esquema en copo de nieve (snowflake schema) es un esquema de representación derivado del esquema en estrella, en el que las tablas de dimensión se normalizan en múltiples tablas. Por esta razón, la tabla de hechos deja de ser la única tabla del esquema que se relaciona con otras tablas, y aparecen nuevas joins gracias a que las dimensiones de análisis se representan ahora en tablas de dimensión normalizadas. En la estructura dimensional normalizada, la tabla que representa el nivel base de la dimensión es la que hace join directamente con la tabla de hechos. La diferencia entre ambos esquemas (star y

⁴ Fuente: WIKIPEDIA, 2010

snowflake) reside entonces en la estructura de las tablas de dimensión. Para conseguir un esquema en copo de nieve se ha de tomar un esquema en estrella y conservar la tabla de hechos, centrándose únicamente en el modelado de las tablas de dimensión, que si bien en el esquema en estrella se encontraban totalmente denormalizadas, ahora se dividen en subtablas tras un proceso de normalización. Es posible distinguir dos tipos de esquemas en copo de nieve, un snowflake completo (en el que todas las tablas de dimensión en el esquema en estrella aparecen ahora normalizadas en el snowflake) o un snowflake parcial (sólo se lleva a cabo la normalización de algunas de ellas).

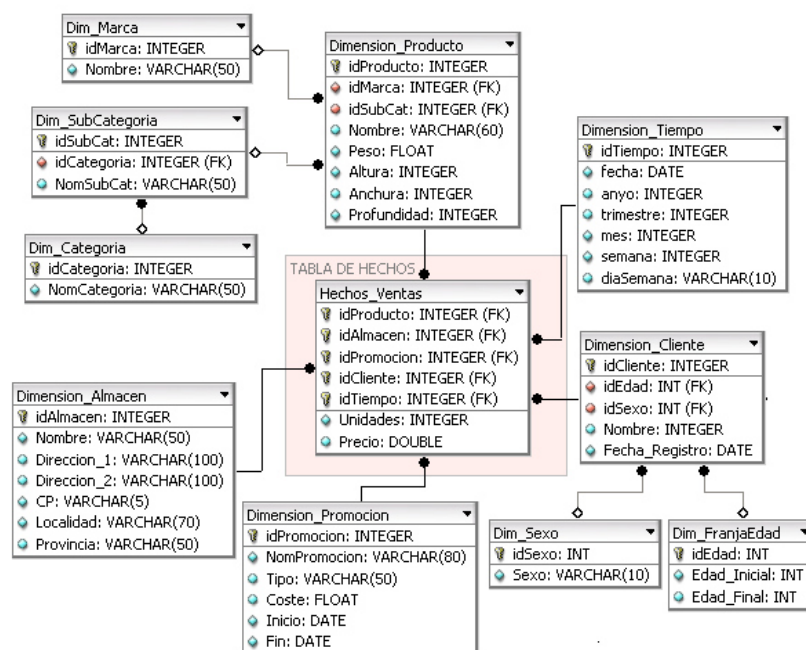


Fig 5. Esquema Copo de nieve⁵

⁵ Fuente: WIKIPEDIA, 2010

OLTP (OnLine Transaction Processing)

Se refiere a las aplicaciones tradicionales de entrada de datos, orientada a la transacción para que la inserción, actualización y eliminación de datos sean rápidas, algunos tipos de aplicaciones OLTP pueden ser banca electrónica, procesamiento de pedidos o comercio electrónico. Es un programa que facilita y administra aplicaciones transaccionales en empresas, bancos, aerolíneas, etc. Los nuevos paquetes de Software para OLTP se basa en la arquitectura cliente-servidor ya que suelen ser utilizados por empresas que no se encuentran 100% en el mismo medio físico, sino expandidas geográficamente.

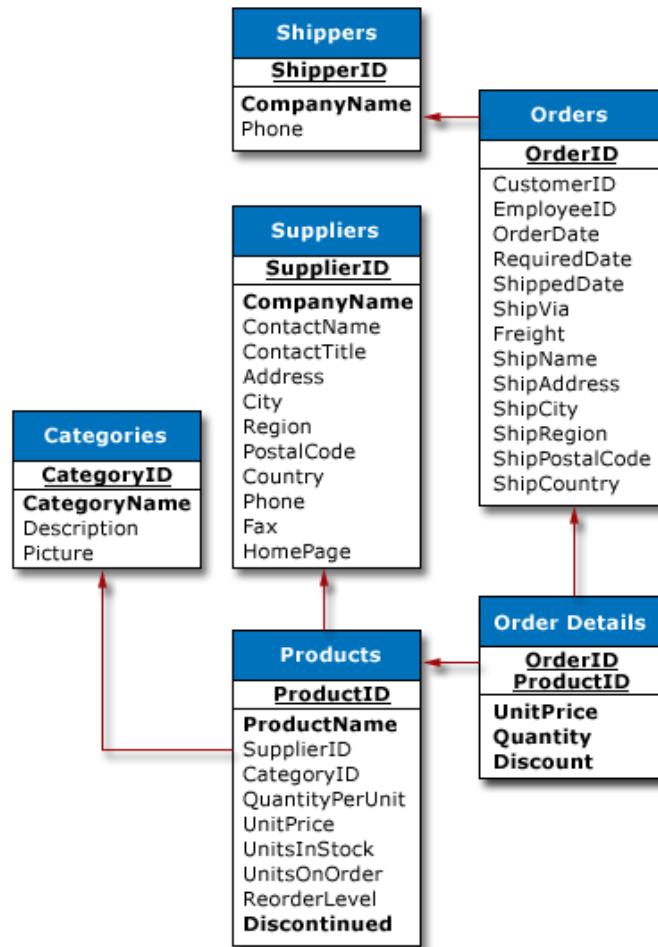


Fig 6. Modelo de datos para OLTP ⁶

OLAP (OnLine Analytical Processing)

Las aplicaciones del tipo OLAP permiten a los usuarios analizar rápidamente la información, sumariandola en vistas dimensionales y jerarquías. Este tipo de herramientas son usados para analizar tendencias en las ventas o la información financiera, permitiendo a los

⁶ Fuente: MAILVAGANAM, 2007

usuarios desplazarse rápidamente entre las jerarquías de la información para analizar casos puntuales. El propósito del OLAP (procesamiento analítico en línea) es permitir un análisis multidimensional de las bases de datos de gran volumen para realizar un análisis especial de los mismos (que son el tema de consultas especiales), los usuarios pueden crear representaciones multidimensionales (cubos OLAP) de acuerdo con el criterio que ellos definan.

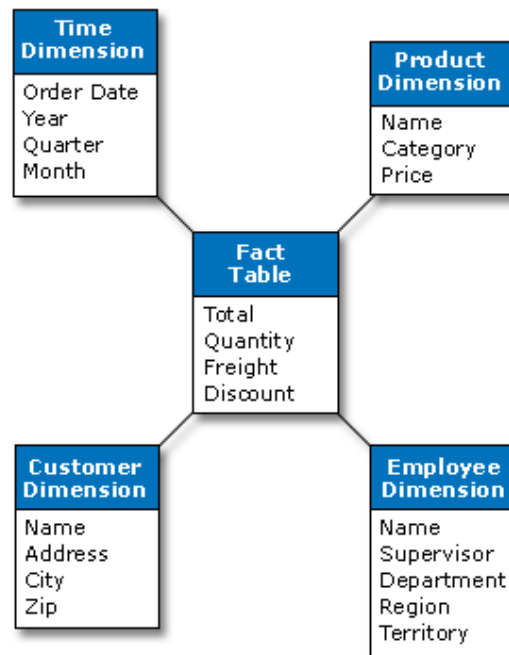


Fig 7. Modelo Estrella para OLAP ⁷

⁷ Fuente: MAILVAGANAM, 2007

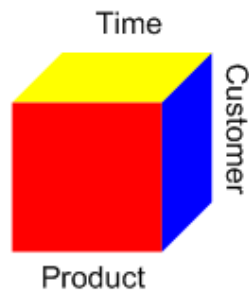


Fig 8 Cubo OLAP con las dimensiones Tiempo, Cliente y Producto ⁸

Modelos de almacenamiento OLAP

- **MOLAP**

Es un tipo de arquitectura en la que las capacidades de análisis OLAP se basan en datos almacenados de manera multidimensional en una base de datos multidimensional, permitiendo con ello un tiempo de respuesta más óptimo, es decir la data se extrae de una base de datos multidimensional.

- **ROLAP (Relational OLAP)**

En esta arquitectura las capacidades de análisis OLAP se basan en consultas SQL complejas sobre los datos almacenados de manera relacional en una base de datos relacional, es decir la data se extrae de una base de datos relacional.

⁸ Fuente: MAILVAGANAM, 2007

- **HOLAP**

La tecnología HOLAP permite manejar lo mejor de ambos mundos. Para información sumariada, HOLAP utiliza tecnología multidimensional para un mejor desempeño. Cuando se necesita llegar a la información detallada, HOLAP utiliza técnicas de datos relacionales para llegar a esta. Un tipo de HOLAP mantiene los registros de detalle (los volúmenes más grandes) en la base de datos relacional, mientras que mantiene las agregaciones en un almacén MOLAP separado.

	MOLAP	ROLAP	HOLAP
Almacenamiento de las agregaciones	Modelo Multidimensional	Base de datos relacional	Modelo Multidimensional
Almacenamiento de los datos	Modelo Multidimensional	Base de datos relacional	Base de datos relacional
Facilidad de creación	Sencillo	Muy Sencillo	Sencillo
Velocidad de respuesta	Buena	Regular o Baja	Buena para consultas que posean agregaciones, Regular para datos de bajo nivel
Escalabilidad	Problemas de escalabilidad	Más escalables	
Recomendados para	Cubos con uso frecuente	Datos que no son frecuentemente usados	Cubo requiere una rápida respuesta

Tabla 2. Modelos de almacenamiento OLAP

Procesos ETL (Extraction, transformation, and loading)

ETL son los pasos por los que atraviesan los datos para ir desde el sistema OLTP (o la fuente de datos utilizada) a la bodega dimensional. Extracción, se refiere al mecanismo por medio del cual los datos son leídos desde su fuente original. Transformación (también conocida como limpieza) es la etapa por la que puede atravesar una base de datos para estandarizar los datos de las distintas fuentes, normalizando y fijando una estructura para los datos. Finalmente está el Transporte, que consiste básicamente en llevar los datos leídos y estandarizados a la bodega dimensional (puede ser remota o localmente). Generalmente, para un Datamart no es necesario atravesar por todos estos pasos, pues al ser información localizada, sus datos suelen estar naturalmente estandarizados (hay una sola fuente).

Datamarts.

Como los DataWarehouse pueden llegar a ser gigantescos se suele crear subconjuntos de datos para un departamento o línea de producción. Un Datamart es entonces un pequeño datawarehouse centrado en un tema o área de negocio.

Entre las características de un Datamart destacan:

- Usuarios limitados.
- Área específica.
- Tiene un propósito específico.
- Tiene una función de apoyo.

Data Mining

Es el proceso de analizar de manera "semi-automática" grandes bases de datos para buscar patrones útiles o relaciones contenidos en la historia de la actividad del negocio. Ejemplo de un patrón:

“Los jóvenes con ingresos anuales mayores a S/. 50,000 tienen tendencia a comprar autos deportivos”

Esto se puede obtener manualmente partiendo y cortando la data hasta que el patrón sea obvio o puede ser hecho de manera automática a través de programas. Como se puede apreciar el Data Mining es importante sobre todo en los sistemas CRM (customer relationship management) para entender el comportamiento y las preferencias de los clientes.

3.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

a) Agregación

Agrupación de datos para tener una visión general de los resultados.

b) CMI (Cuadro de mando integral)

También conocido como Balanced ScoreCard (BSC) o dashboard, es una herramienta de control empresarial que permite establecer y monitorizar los objetivos de una empresa y de sus diferentes áreas y unidades. A diferencia de los sistemas de soporte de decisiones o los sistemas de información ejecutivas, este tipo de aplicaciones está orientado al seguimiento de indicadores y no al análisis minucioso de información.

c) DataWarehouse

Base de datos que almacena una gran cantidad de datos transaccionales integrados para ser usados para análisis por usuarios especializados (tomadores de decisión de la empresa).

d) Datamart

Un Datamart es una versión especial de almacén de datos (DataWarehouse). Es un conjunto de hechos y datos organizados para soporte de la toma de decisiones basados en la necesidad de un área o departamento específico. Los datos son orientados a

satisfacer las necesidades particulares de un departamento dado teniendo sólo sentido para el personal de ese departamento.

e) Datamining

Análisis de los datos para descubrir relaciones, patrones, o asociaciones desconocidas.

f) Diccionario de Datos

Un compendio de definiciones y especificaciones para las categorías de datos y sus relaciones.

g) Dimensión

Entidad independiente dentro del modelo multidimensional de una organización, que sirve como llave de búsqueda (actuando como índice), o Como mecanismo de selección de datos.

h) DSS (Decision support systems)

Sistemas de Soporte a las Decisiones son sistemas que ayudan a los funcionarios y ejecutivos de las organizaciones a tomar decisiones inteligentes y documentadas acerca de los diversos aspectos críticos de gran impacto sobre los objetivos de la organización. Su característica principal es la recuperación y exhibición de datos consolidados en diversas formas (reportes en

tablas y/o gráficos), posibilitando una variedad de análisis de datos, ya sea matemático o estadístico.

i) EIS (Executive Information System)

Un Sistema de Información para Ejecutivos o Sistema de Información Ejecutiva es una herramienta software, basada en un DSS, que provee a los gerentes de un acceso sencillo a información interna y externa de su compañía, y que es relevante para sus factores clave de éxito.

j) ETL (Extracción, Transformación y Transporte de datos)

Se refiere a los métodos involucrados en el acceso y manipulación de datos para cargarlos en la base de datos de destino. Implican las siguientes operaciones:

Extracción.- Acción de obtener la información deseada a partir de los datos almacenados en fuentes externas.

Transformación.- Cualquier operación realizada sobre los datos para que puedan ser cargados en el DataWarehouse o se puedan migrar de éste a otra base de datos.

Carga.- Consiste en almacenar los datos en la base de datos final, por ejemplo el DataWarehouse objetivo normal.

k) Jerarquía

Es un conjunto de atributos descriptivos que permite que a medida que se tenga una relación de muchos a uno, se ascienda en la jerarquía.

l) OLAP (On-line Analytical Processing)

Acrónimo de Online analytical processing, es decir, una forma de realizar consultas de análisis en donde se involucran varias dimensiones. Proveen un ambiente de trabajo dimensional para soporte de la toma de decisiones.

m) OLTP (On-line Transaction Processing)

Se les llama así a las aplicaciones orientadas principalmente a la inserción, actualización y eliminación de datos, son los sistemas transaccionales diarios (o en detalle) que mantiene los datos operacionales del negocio.

n) Rollup

Comando propio del lenguaje Oracle Express, que simboliza las sumas agregadas de una variable a través de los niveles jerárquicos de las dimensiones que la sustentan.

o) Sumarización

Actividad de resumir, es decir reducir el nivel de detalle, y es muy útil para presentar los datos para apoyar al proceso de Toma de Decisiones.

p) Tabla Dimensional

Corresponde a las tablas que están unidas a la tabla de hechos.

CAPÍTULO IV

4. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

4.1. TIPO DE INVESTIGACION

El tipo de investigación usada en el presente trabajo es de tipo investigación aplicada, ya que se parte de los conceptos fundamentales sobre Inteligencia de Negocios y que busca utilizar los conocimientos adquiridos para adaptarlos a la situación concreta de la Empresa de Telecomunicaciones LDTelecom.

El estudio se centró en el área de ventas de la mencionada empresa, el cual se veía inmerso dentro del proceso de expansión de la telefonía de voz sobre IP, debido a que cada vez son más los clientes con los que cuenta la empresa.

4.2. METODOLOGIA DE RALPH KIMBALL

El modelo de investigación sigue los lineamientos metodológicos de Ralph Kimball, que es autoridad en el campo de los proyectos DataWarehouse habiendo desarrollado dicha metodología para asegurar la calidad de este tipo de proyectos. El correcto desarrollo de cada una de las fases planteadas en esta metodología garantiza la calidad y el correcto proceso de desarrollo.

En la siguiente figura se ilustra cada una de las tareas requeridas para el diseño, desarrollo e implementación de DataWarehouse según la metodología de Ralph Kimball.

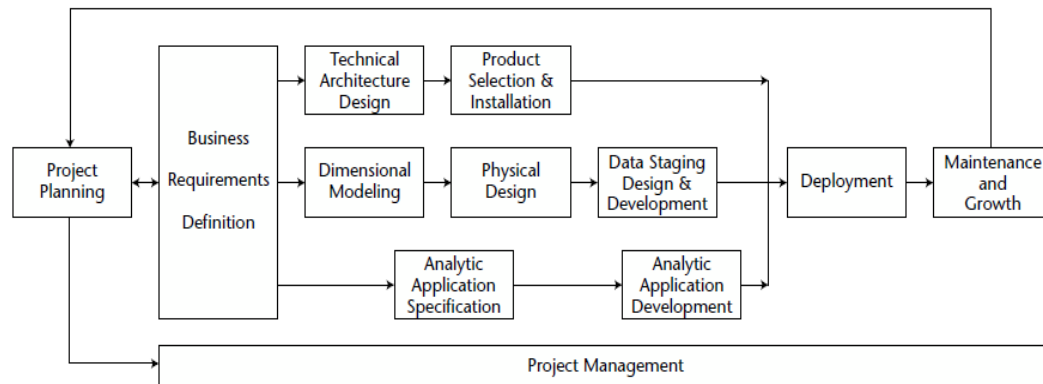


Fig 9. Fases de la metodología de Ralph Kimball⁹

Se identifica la secuencia de tareas ordenadas y actividades principales que deben suceder concurrentemente y además se observa la existencia de una serie de tareas que pueden ser agrupadas en tres categorías las cuales son:

- Línea tecnológica: compuesta de la fase de diseño de la arquitectura técnica y la selección e instalación de productos.
- Línea de datos: compuesta de las fases de modelo dimensional, modelo físico y la fase de extracción carga y transformación.
- Línea de aplicación analítica: compuesta de las fases de diseño y desarrollo de las aplicaciones analíticas.

⁹ Fuente: KIMBALL, 2002

Cabe resaltar que no todos los detalles de las tareas del ciclo de vida deben ser ejecutados en todos los proyectos y que cada proyecto es un caso particular, sin embargo esta metodología es aplicable.

Planeación del proyecto: Durante esta etapa se valora si la empresa está preparada para una iniciativa DataWarehouse, se establece el alcance preliminar y la justificación del proyecto así como la obtención de recursos y la asignación de cargas de trabajo.

Gestión del proyecto: Esta etapa comprende aspectos de la estimación de tiempos, desarrollo de un plan de comunicación, monitorear el alcance, gestión de cambios y rastreo de problemas

Definición de los requerimientos del negocio: Durante esta etapa se definen los requerimientos del negocio los cuales tienen un fuerte impacto en las decisiones de implementación y diseño durante el transcurso del proyecto, por tanto hay que entender las necesidades del negocio y trasladarlos como consideraciones de diseño, el DataWarehouse debe estar alineado a dichos requerimientos.

Diseño de la arquitectura técnica: En esta etapa se define el marco general para soportar la integración de múltiples tecnologías con el fin de detectar problemas a tiempo e identificar cuales componentes son requeridos inmediatamente y cuales a largo plazo. La arquitectura sirve como una herramienta de comunicación y soportará las necesidades del negocio.

Selección de productos e instalación: Durante esta etapa se realiza la evaluación y selección de los productos luego de un claro entendimiento de la arquitectura y de lo que se quiere lograr, el objetivo es garantizar la integración de extremo a extremo con el entorno del DataWarehouse.

Modelamiento dimensional: Durante esta etapa básicamente se realiza el traslado de los requerimientos de negocio hacia el modelo dimensional, esto implica la identificación de las tablas de hechos y su granularidad así como la identificación de las dimensiones y sus atributos.

Diseño físico: En esta fase se prepara el entorno de la base de datos e implica el traslado del modelo dimensional a una estructura física enfocándose en las estrategias que mejoren el desempeño de la base de datos tales como agregaciones, índices, particionamiento.

Extracción, carga y transformación: En esta etapa se diseña y desarrolla la arquitectura que permitirá obtener los datos en bruto de los sistemas operacionales para transformarlo y cargarlos en el DataWarehouse.

Especificaciones de la aplicación analítica: Durante esta fase se especifican las necesidades de análisis de los usuarios del negocio, siendo algunos aspectos a considerar: estándares de diseño, variables de entrada, estructura de las rutas de navegación de acceso a las aplicaciones. En esta

etapa lo que importa es el usuario del negocio y las especificaciones conducen generalmente a portales web personalizables.

Desarrollo de la aplicación analítica: Durante esta fase se definen estándares sobre la convención de nombres, librerías y código también se incluye la capacitación en las herramientas por parte del personal. De preferencia esta fase debe comenzar antes del término de la fase ETL ya que se encontrarán problemas en la calidad de la data que deberán ser resueltas a fin de que las aplicaciones analíticas sean a su vez de calidad.

Implementación: Luego de terminar las etapas referentes a tecnología, datos, y aplicaciones analíticas sigue la etapa de implementación en la cual se realizan una serie de actividades (tales como entrenamiento, validación de datos y soporte) con el fin de lograr la aceptación del usuario final.

Mantenimiento y Crecimiento: Esta etapa se da cuando el DataWarehouse ya se encuentra en producción y tiene por objetivo asegurar la salud y disponibilidad para la comunidad de usuarios, realizando tareas como por ejemplo: soporte proactivo al usuario, educación continua, backups, monitoreo de la performance, etc.

CAPÍTULO V

5. DESARROLLO DE LA SOLUCION

5.1. CONSIDERACIONES

LDTelecom cuenta con un sistema de facturación llamado SFACT que con el tiempo ha ido integrando toda la data proveniente de los otros sistemas y de la plataforma de telefonía para realizar la facturación de los clientes. Durante muchos años se estuvo diseñando y manteniendo dicho sistema volviéndose cada vez más complejo según aumentaba la complejidad del negocio.

Este sistema contiene una serie de reportes generales y detallados tratando así de satisfacer las necesidades de información para la toma de decisiones.

Dichos reportes fueron desarrollados conforme surgían los requerimientos, básicamente se trata de procedimientos almacenados que se ejecutan sobre las tablas de la base de datos invoicing. Actualmente el modelo de datos es muy complejo y desfasado, falta hacer un rediseño para simplificar la lógica planteada, esto hace que los reportes del SFACT hereden esa complejidad y por tanto no son confiables ya que presentan inconsistencias y hay que estarlas validando además de estar corrigiendo los procedimientos almacenados respectivos, por otro lado para visualizar los reportes se debe ingresar al SFACT lo cual se complica por el hecho de que el sistema se

actualiza constantemente y hay que estar descargando las actualizaciones e instalarlas.

La base de datos Invoicing sobre la cual opera el SFACT se constituye actualmente como la fuente de datos sobre la cual realizaremos los procesos ETL,

5.2. Herramientas utilizadas

5.2.1. SQL Server Management Studio

SQL Server Management Studio es un entorno integrado para obtener acceso a todos los componentes de SQL Server, combina las funciones del Administrador corporativo y el Analizador de consultas, herramientas incluidas en versiones anteriores de SQL Server, en un único entorno. SQL Server Management Studio combina un amplio grupo de herramientas gráficas con un editor de texto enriquecido para ofrecer acceso a SQL Server a los programadores y administradores, sin importar su nivel de especialización.

Además, SQL Server Management Studio proporciona un entorno para administrar Analysis Services, Integration Services, Reporting Services y XQuery. Este entorno ofrece a los programadores una experiencia familiar y proporciona a los administradores de bases de datos una

herramienta única para realizar sus tareas con la facilidad de las herramientas gráficas y una experiencia de secuencias de comandos enriquecida.

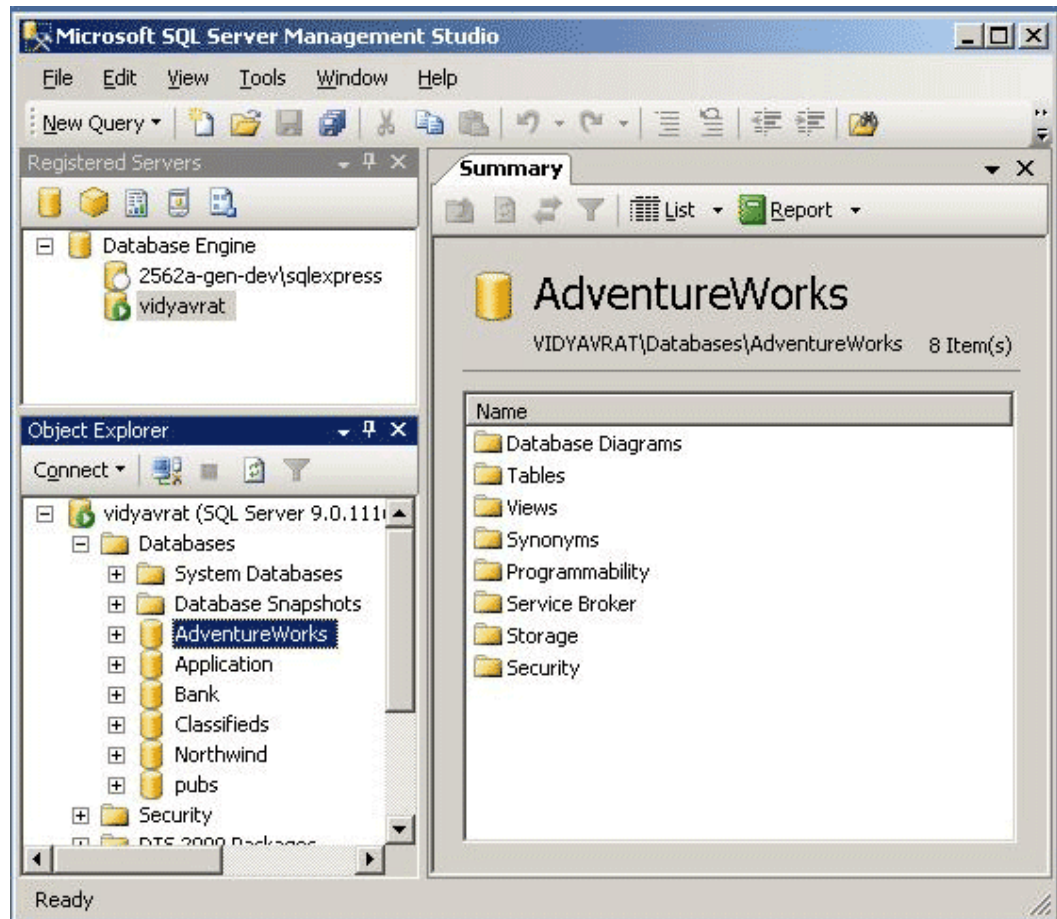


Fig 10. SQL Server Management Studio ¹⁰

5.2.2. Business Intelligence Development Studio (BIDS)

Business Intelligence Development Studio es un entorno integrado para desarrollar construcciones de inteligencia empresarial, es Microsoft

¹⁰ Fuente: Elaboración Propia

Visual Studio 2005 con tipos de proyecto adicionales que son específicos de Business Intelligence de SQL Server 2005. Usaremos esta herramienta para desarrollar nuestra solución que incluyen proyectos de Analysis Services y Reporting Services. Cada tipo de proyecto proporciona plantillas para crear los objetos necesarios para las soluciones de Business Intelligence y ofrece varios diseñadores, herramientas y asistentes para trabajar con los objetos.

5.2.3. Analysis Services

Business Intelligence Development Studio incluye el proyecto Analysis Services para desarrollar la funcionalidad de proceso analítico en línea (OLAP) y minería de datos para aplicaciones de Business Intelligence. Este tipo de proyecto incluye las plantillas para cubos, dimensiones, estructuras de minería de datos, orígenes de datos, vistas de orígenes de datos y funciones, y proporciona las herramientas para trabajar con estos objetos.

Business Intelligence Development Studio es el entorno que se utiliza para desarrollar cubos de Procesamiento analítico en línea (OLAP) y modelos de minería de datos en SQL Server 2005 Analysis Services (SSAS). Business Intelligence Development Studio es el entorno Microsoft Visual Studio 2005 con mejoras específicas para soluciones de Business Intelligence. Business Intelligence Development Studio se

abre después de crear un nuevo proyecto de Analysis Services con el cuadro de diálogo “Nuevo proyecto” en Visual Studio 2005.

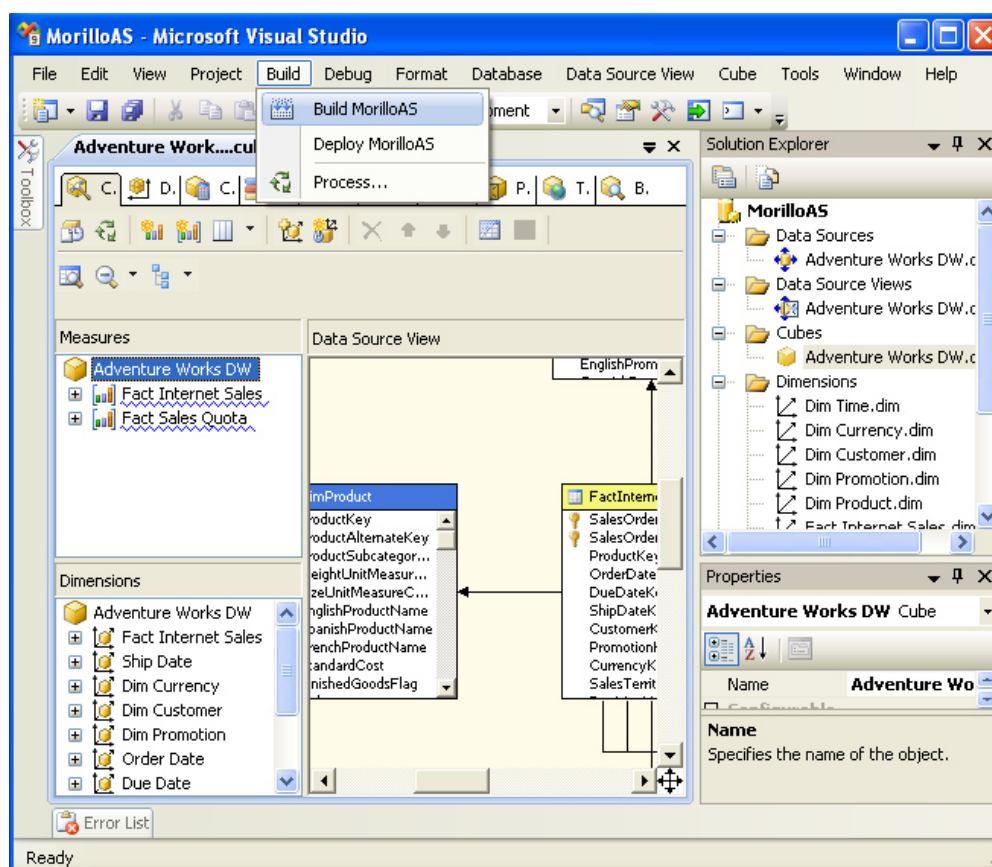


Fig 11. Analysis Services en BIDS ¹¹

5.2.4. Reporting Services

SQL Server Reporting Services es un conjunto de componentes de procesamiento, herramientas e interfaces de programación que

¹¹ Fuente: Elaboración Propia

permiten el desarrollo y la utilización de informes completos en un entorno administrado. El conjunto de herramientas incluye herramientas de desarrollo, de configuración y de administración así como herramientas de visualización de informes. Las interfaces de programación incluyen el protocolo simple de acceso a objetos (SOAP), los extremos de direcciones URL e Instrumental de administración de Windows (WMI), para permitir una fácil integración con aplicaciones y portales nuevos o existentes.

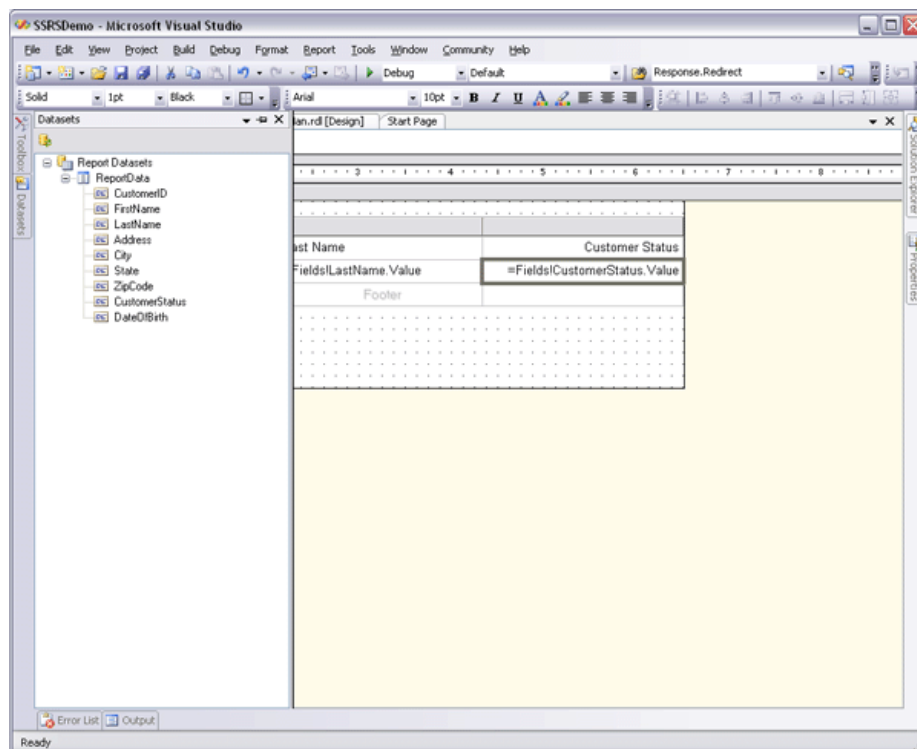


Fig 12. Reporting Services en BIDS ¹²

¹² Fuente: Elaboración Propia

5.3. DESARROLLO METODOLOGICO

5.3.1. Planeación y gestión del proyecto.

Objetivo del proyecto.

Construir un datamart que soporte el análisis multidimensional de ventas de la empresa LDTelecom.

Definición del proyecto.

Hubo un interés de la gerencia de ventas y finanzas por una mejora sustancial en la forma de analizar la información de las ventas esto debido a los problemas con los reportes gerenciales del sistema de facturación, Esta necesidad se satisface al implantar una solución de inteligencia de negocios utilizando análisis OLAP y basado en software que la empresa ya dispone logrando así una reducción de costos significativa.

Alcance del proyecto.

El proyecto se basa en un datamart construido sobre SQL Server 2005, la fuente de datos es la base de datos invoicing del sistema de

facturación SFACT, para el proceso ETL se desarrollaron procedimientos almacenados en Transact-SQL, mientras que el análisis OLAP es realizado utilizando SQL Server 2005 Analysis Services, finalmente la presentación se basa en Reporting Services y Excel.

5.3.2. Definición de los requerimientos del negocio.

Se realizaron entrevistas a las personas que laboran en el área de facturación, así como a los técnicos que se encargan de la gestión del sistema de telefonía de voz sobre IP, los cuales brindaron una información detallada de las labores que realizan, tanto en el área de ventas como en el área de operaciones donde se gestiona la plataforma de VoIP. Se analizaron además los reportes de ventas más utilizados en el sistema de facturación por parte de la gerencia de ventas, luego se realizó una entrevista para validar y refinar las necesidades de información presentes.

Los reportes gerenciales del sistema de facturación son los siguientes:

- Total facturado por categoría
- Total facturado por cliente
- Detalle de ventas por categoría
- Ventas totales por periodo de facturación



Total Facturado por Billing Category

Fecha : 2010/04/08

Hora : 15:30:31

Usuario : jespinoza

Pag : 2

Cod. Reporte : 06034102

Country : USA

Billing Profile : NEXOGY BUSINESS

Process Log : Nexogy - February 2010

Item	Name	INVOICE	SETUP INVOICE	NOTA DE CREDITO	RETORNO	Total \$
Service Type : INTERNET ACCESS						
35	T1 - Configuración	125.00	0.00	0.00	0.00	125.00
36	T1 - Access Recovery Fee	5,309.13	0.00	-33.64	0.00	5,275.49
37	Venta de Equipo	2,719.95	795.00	0.00	0.00	3,514.95
Total INTERNET ACCESS		75,358.80	923.57	-1,560.74	0.00	74,721.43
Service Type : NEXOGY BUSINESS						
1	911 Emergency Service	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	911 Emergency Service Fee	199.00	0.00	-1.36	0.00	197.64
3	911 Equalization Charge	0.00	0.00	-1.36	0.00	-1.36
4	ACD Queue Setup	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Activación y Configuración - Switch de	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	Advanced PBX Line	107,549.75	245.76	-4,937.58	0.00	102,857.93
7	Advanced PBX Line - Configuración	1,889.37	0.00	-59.98	0.00	1,829.39
8	Advanced PBX Line Unlimited	15,336.11	0.00	-43.90	0.00	15,292.21
9	Advanced PBX Line Unlimited -	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	Auto Attendant - Setup	199.98	0.00	-49.99	0.00	149.97
11	Basic Business Line - CPE	1,933.71	0.00	-637.64	0.00	1,296.07
12	Basic Business Line - CPE - Configuración	0.00	119.98	0.00	0.00	119.98
13	Basic Business Line - IP	2,426.23	0.00	0.00	0.00	2,426.23
14	Basic Business Line - IP - Configuración	119.98	0.00	0.00	0.00	119.98
15	Basic Extension	703.78	0.00	0.00	0.00	703.78
16	Basic Extension - Setup	119.98	0.00	0.00	0.00	119.98
17	CONFERENCE - Unlimited 10	199.98	0.00	0.00	0.00	199.98
18	CONFERENCE - Unlimited 20	99.99	0.00	0.00	0.00	99.99
19	CORPORATE PIN SETUP CHARGE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	Cable de Poder y Transformador IP Phone	1,100.00	170.00	0.00	-280.00	990.00
21	Call Center Seat Setup	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	Call Reporting	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	CallRex Express	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	CallRex Express On Demand	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	CallRex MultiMedia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	CallRex Pro	99.99	0.00	0.00	0.00	99.99
27	CallRex Pro On Demand	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fig 13. Total facturado por categoría ¹³

¹³ Fuente: Elaboración Propia

Total Facturado por Billing Number

Invoice (+), Setup Invoice (+), Credit Memos (-), Retornos (-)

Fecha : 04/08/2010
 Hora : 15:32:42
 Usuario : jespinoza
 Pag : 10
 Cod. Reporte : 06034101

Country : USA
 Billing Profile : NEXOGY BUSINESS

Process Log Initial : Nexogy - February 2010
 Process Log Final : Nexogy - February 2010

Item	Billing Number	Name	Nexogy - February 2010	Total \$
Service Type : NEXOGY BUSINESS				
1	00004	Newtech Technologies Inc	25.92	25.92
2	00007	ENT Consulting	767.74	767.74
3	00010	Citibank	25.53	25.53
4	00013	DAVOS FINANCIAL	897.90	897.90
5	00015	NEXOGY INC	778.05	778.05
6	00016	Carlos Lahrssen	100.92	100.92
7	00018	Fernando Canto	50.03	50.03
8	00021	Kavac Inc	34.97	34.97
9	00026	Boston Capital Ventures	499.19	499.19
10	00027	J.A. Von Der Goltz	89.58	89.58
11	00030	Infante, Zumpano, Hudson &	1,307.14	1,307.14
12	00033	American Export Corporation -	55.85	55.85
13	00035	BPA Services Inc.	37.25	37.25
14	00036	Gerencia Administrativa	29.37	29.37
15	00039	Garcia Mathies Interiors	139.03	139.03
16	00041	Granmar Products, Inc	323.95	323.95
17	00043	Eduardo Cutillas	74.39	74.39
18	00044	Mariana Quirch	73.92	73.92
19	00046	Cesar Molina & Associates	161.47	161.47
20	00062	CALIFORNIA PHYSICIANS	704.92	704.92
21	00065	Bankers International Realty	86.68	86.68
22	00067	Parmac Inc	993.76	993.76
23	00068	Total Support, Inc	35.12	35.12
24	00069	Codinter Inc	2.13	2.13
25	00073	SMURFIT KAPPA PACKAGING	192.25	192.25
26	00077	Lucky SAC-RUC 20304269759	121.47	121.47
27	00078	Acusa, LLC	199.28	199.28
28	00079	AMI Trading	1,136.33	1,136.33
29	00082	Twins & Martin Equipment Corp	98.42	98.42
30	00083	Aloil Millennium	513.55	513.55
31	00088	Apex Brasil	1,324.47	1,324.47
32	00091	FAJARDO & LAM DESIGN	233.15	233.15
33	00094	IDICO Industrial Distributors	1,735.05	1,735.05

Fig 14. Total facturado por cliente ¹⁴

¹⁴ Fuente: Elaboración Propia

**LISTADO DE VENTAS NEXOGY POR CATEGORIA
(DETALLADO)**

Fecha : 2010/04/08

Hora : 15:36:50

Usuario : jespinoza

Pag. : 1

Cod. Reporte : 06034106

Country : USA
Billing Profile : NEXOGY BUSINESS

Process Log : Nexogy - February 2010

Category	DOCUMENT TYPE	Total
----------	---------------	-------

Service Type : NEXOGY BUSINESS

SETUP	MONTHLY INVOICES	SETUP INVOICES	Total Invoices	CREDIT MEMO	HARDWARE RETURNS	Total Credits	
1 Advanced PBX Line - Setup	1,889.37	0.00	1,889.37	-59.98	0.00	-59.98	1,829.39
2 Basic Business Line - CPE - Setup	0.00	119.96	119.96	0.00	0.00	0.00	119.96
3 HOME OFFICE - SETUP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4 EXTE - Setup	179.94	0.00	179.94	0.00	0.00	0.00	179.94
5 FAX - Setup	89.97	0.00	89.97	-29.99	0.00	-29.99	59.98
6 VIRTUAL FAX - Setup	119.94	0.00	119.94	-39.98	0.00	-39.98	79.96
7 Portal - Setup	569.43	0.00	569.43	-39.96	0.00	-39.96	529.47
8 Console Assistant - Setup	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9 Hunt Group Setup	349.93	0.00	349.93	0.00	0.00	0.00	349.93
10 ACD Queue Setup	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11 IVR Profesional Recording Setup	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12 Auto Attendant - Setup	199.96	0.00	199.96	-49.99	0.00	-49.99	149.97
13 US Local Number - Setup	139.93	0.00	139.93	0.00	0.00	0.00	139.93
14 Call Center Seat Setup	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15 Network Installation	1,395.38	0.00	1,395.38	-276.18	0.00	-276.18	1,119.20
16 Virtual Voice Mail Group Configuration	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17 International Local Numbers - Setup	79.96	0.00	79.96	0.00	0.00	0.00	79.96
18 Paging - Setup	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19 Set Up and Configuration Telephony Switch	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20 Advanced PBX Line Unlimited - Setup	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21 CORPORATE PIN SETUP CHARGE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22 Virtual Voice Mail - Setup	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23 NETWORK MANAGEMENT	1,000.00	0.00	1,000.00	0.00	0.00	0.00	1,000.00
24 Basic Business Line - IP - Setup	119.96	0.00	119.96	0.00	0.00	0.00	119.96
25 THREE WAY CALL - SETUP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26 RedBox - Setup	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27 RESTOCKING FEE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28 International Plan Business - Setup	9.99	0.00	9.99	0.00	0.00	0.00	9.99
29 Basic Extension - Setup	119.96	0.00	119.96	0.00	0.00	0.00	119.96
TOTAL SETUP :	6,263.72	119.96	6,383.68	-496.08	0.00	-496.08	5,887.60

RENTA BASICA		MONTHLY INVOICES	SETUP INVOICES	Total Invoices	CREDIT MEMO	HARDWARE RETURNS	Total Credits	
30	Advanced PBX Line	107,549.75	245.76	107,795.51	-4,937.58	0.00	-4,937.58	102,857.93

Fig 15. Detalle de ventas por categoría ¹⁵

¹⁵ Fuente: Elaboración Propia



Total Facturado por Process Log

Invoice (+), Setup Invoice (+), Credit Memos (-), Retornos (-)

Fecha : 04/08/2010

Hora : 15:34:23

Usuario : jespinoza

Pag. : 1

Cod. Rep. : 08034103

Country : USA

Billing Profile : NEXOGY BUSINESS

Process Log Head : NEXOGY BUSINESS - MIAMI

Process Log Inicial : Nexogy - February 2010

Process Log Final : Nexogy - February 2010

Item	Name	Sub Total	Others	Tax	Total \$
01	Nexogy - February 2010	20,225.77	279,275.51	28,879.59	328,379.87
		20,225.77	279,275.51	28,879.59	328,379.87

Fig 16. Ventas totales por periodo de facturación ¹⁶

Los requerimientos del negocio se describen a continuación:

- Número de líneas facturadas por periodo.
- Número de líneas facturadas por servicio.
- Número de líneas facturadas por cliente.
- Número de líneas facturadas por servicio y periodo.
- Número de líneas facturadas por cliente y periodo.
- Número de líneas facturadas por periodo, servicio y cliente.
- Impuestos por periodo.
- Impuestos por categoría.
- Impuestos por categoría y periodo.
- Ventas por periodo.
- Ventas por servicio.
- Ventas por cliente.
- Ventas por servicio y periodo.

¹⁶ Fuente: Elaboración Propia

- Ventas por cliente y periodo.
- Ventas por servicio, cliente y periodo.
- Subtotal por tipo de documento y periodo.
- Subtotal por cliente y periodo.
- Subtotal por cliente, tipo de documentos y periodo

5.3.3. Diseño de la arquitectura técnica.

El siguiente grafico ilustra la arquitectura global planteada para el proyecto.

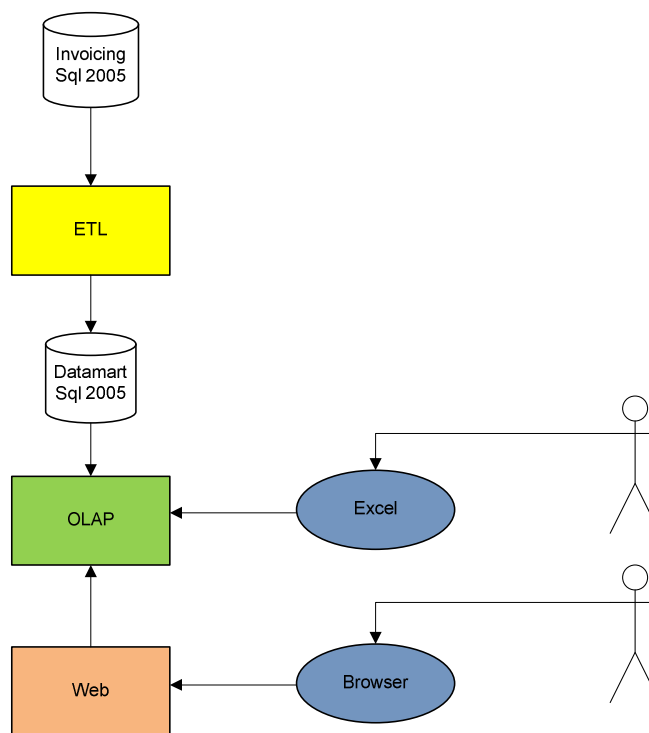


Fig 17. Arquitectura global de la solución ¹⁷

¹⁷ Fuente: Elaboración Propia

5.3.4. Selección de productos e instalación.

LDTelecom dispone de herramientas de software de la plataforma Microsoft, las cuales son empleadas para el desarrollo de los diversos proyectos en la empresa.

Se escogió a la plataforma de Inteligencia de Negocios de Microsoft por las siguientes razones.

- Cumple con los requerimientos técnicos y de negocio.
- Conocimiento del personal sobre la plataforma Microsoft
- No es necesaria la adquisición de nuevos productos por parte de la empresa.

Entre los productos utilizados están:

- Microsoft SQL Server 2005 Analysis Services.
- Microsoft SQL Server 2005 Enterprise Edition.
- Business Intelligence Development Studio de Visual Studio 2005.
- SQL Server Reporting Services.

5.3.5. Modelamiento dimensional.

En base al análisis de los reportes y de las observaciones hechas por la gerencia de ventas se procede a analizar el modelo de datos de la base

de datos del sistema de facturación, el modelo adoptado es el modelo estrella debido a su simplicidad y a que el Datamart es relativamente pequeño.

A continuación se muestran algunas pantallas del sistema de facturación relevantes para comprender el modelamiento del Datamart, estas imágenes nos ayudaran a entender mejor cómo funciona la parte de las subscripciones de los clientes.

- Subscripciones

Esta pantalla muestra las líneas y servicios de un cliente.

- Servicio

En esta pantalla se muestra el detalle de una línea o servicio

- Planes

Cada línea o servicio esta asociada a un plan o promoción como por ejemplo LD1000 que consiste en otorgar mil minutos libres para llamadas a larga distancia

- Equipos

Muestra el listado de Equipos que el cliente ha alquilado o comprado a la compañía

- Cargos

Aquí se listan los cargos asociados a un cliente como por ejemplo cargo por cancelación o suspensión de una línea.

SUBSCRIPTIONS

Customer: **LDTeleCom** Billing Number: **15**

Description: Pin: Extension:

Nro.	Service Desc	Service Type Name	Pin - Ext	Retail	Activ. Time	Status
1	LD TeleCom Caracas	Fixed Telephony USA	2782001 -	NULL	2004/05/01 12:00:00 AM	ACTIVO
2	Mayra Villasmil	Fixed Telephony USA	2782001 -	NULL	2004/05/01 12:00:00 AM	ACTIVO
3	Jesus Martinez	Fixed Telephony USA	2782002 -	NULL	2004/05/01 12:00:00 AM	SUSPENDIDO
4	Tania Garcia	Fixed Telephony USA	2782003 -	NULL	2004/05/01 12:00:00 AM	SUSPENDIDO
5	Monitoreo LDT - net	Fixed Telephony USA	2782004 -	NULL	2004/11/30 12:00:00 AM	ACTIVO
6	Carlos Lopez	Fixed Telephony USA	2782005 -	NULL	2004/05/01 12:00:00 AM	ACTIVO
7	LD TeleCom CCS	Fixed Telephony USA	2782006 -	NULL	2004/11/30 12:00:00 AM	SUSPENDIDO
8	Liliana Pereira - net	Fixed Telephony USA	2782007 -	NULL	2004/05/01 12:00:00 AM	ACTIVO

Total: **134**

Fee Subscriptions

Nro.	Fee Desc	One Time	Invoice English Desc	Invoice Spanish Desc	Amor

Suspend Period Subscriptions

Nro.	Start Time	End Time

Fig 18. Líneas y servicios de telefonía ¹⁸

Actualizar Service

Disc: **Luis Espinoza**

Register Time Day: **2005/09/20** (AAAA/MM/DD) Hour: **13:25:16** (HH:MM:SS)

Group Nro.:

Binding Rating String:

Retail Period:

Service Type: **Fixed Telephony USA**

Platform: **V** Free Minutes:

PIN: **3055035266** Extension:

Password:

Process Log Head:

Partner:

Activation Time Day: **2005/08/01** (AAAA/MM/DD) Hour: **00:00:00** (HH:MM:SS)

Firma Convenio Day: **11** (AAAA/MM/DD) Hour: **11** (HH:MM:SS)

Bill Exoneration: **NO**

Salesman: **Sales Manager Miami**

Transaction Number: **4701** Status: **ACTIVO**

Credit Limit: **0.000000** Automatic Debit:

Obs:

Fig 19. Detalle de una Línea ¹⁹

¹⁸ Fuente: Elaboración Propia

¹⁹ Fuente: Elaboración Propia

Relacion de Planes en los que esta Inscrito un Customer

Billing Number	15	Customer	LDTeleCom	Service Type	Fixed Telephony USA
Pin	2782005	Subscription Dsc	Carlos Lopez		

Planes

Nro.	Plan Name	Automatic Debit	Activation Time	Status
1	EXTENSION	NULL	2004/05/01 12:00:00 AM	ACTIVO

Suspend Period

Nro.	Start Time	End Time

Reg : 1

Plan Members Fee

Plan Members Service

Nro.	Service Dsc	Service Pin
1	Carlos Lopez	2782005

Plan Ani

Nro.	Ani	Start Time	End Time

Fig 20. Planes de una línea telefónica ²⁰

CUSTOMER DEVICE

Billing Number	15	Customer	LDTeleCom	Service Type	Fixed Telephony USA
Pin	2782010	Subscription Dsc	Guillermo Lahrssen		

Device

No.	Device Model Dsc	Billing Number	Process Log	Total ports
1	Piso 2960	LDTeleCom	Nuvoz-Previo a F	1
2	USB Phone	LDTeleCom	Nexogy November	1

Device Accesorios

No.	Device Model Dsc	Billing Number

Total Reg. 2

DEVICE PORT

Nro.	Number Port	Pin	Activation Time	Dids Dns	Dids Country Name
1	0	2782010	2004/05/01 12:00:00 AM	Fixed Telephony USA	NULL

Total Reg. 1

Fig 21. Equipos del cliente ²¹

²⁰ Fuente: Elaboración Propia

²¹ Fuente: Elaboración Propia

Others Charges Members por Customer

Billing Number	15	Customer	LDTeleCom	Service Type	Fixed Telephony USA
Pin	3055035293	Subscription Dsc	Luis Zavaleta		

No.	Members Eng Dsc	Members Spn Dsc	Activation Time	Members Status
1	e911 Recovery Fee	e911 Recovery Fee	2005/04/01 12:00:00 AM	ACTIVO

Nro.	Start Time	End Time

Tot.Reg.: 1 **Adicionar** **Modificar** **Eliminar** **Suspender** **Activar** **Cancelar** **Modificar** **Eliminar**

Others Charges Members Fee

No.	English Dsc	Spanish Dsc	Others Charges	Money	Amount	Apply After Days	Status	One Time
1	e911 Recovery Fee - Basic	e911 Recovery Fee - Basic	e911 Recovery Fee - Basic	Dolares	1.9900000000000000	NULL	ACTIVO	SI
2	e911 Recovery Fee - Prep	e911 Recovery Fee - Prepaid	e911 Recovery Fee - Prep	Dolares	1.9900000000000000	NULL	ACTIVO	NO

Tot.Reg.: 2 **Adicionar** **Modificar** **Eliminar** **Cerrar**

Fig 22. Cargos adicionales que se le aplican al cliente ²²

Las dimensiones que forman el Datamart son:

Nombre	Descripción
dimTime	Almacena las fechas para las que el Datamart contiene información relevante
dimCustomer	Almacena los datos de los clientes que tiene nuestra compañía
dimDocumentType	Almacena el tipo de documento que facturado al cliente: Invoice, Credit Memo, Setup Invoice, Return.
dimPin	Almacena la información de las líneas que el cliente tiene

²² Fuente: Elaboración Propia

	con la compañía
dimBillingCategory	Almacena las categorías de los servicios y productos ofrecidos por la compañía

Tabla 3. Tablas del Datamart

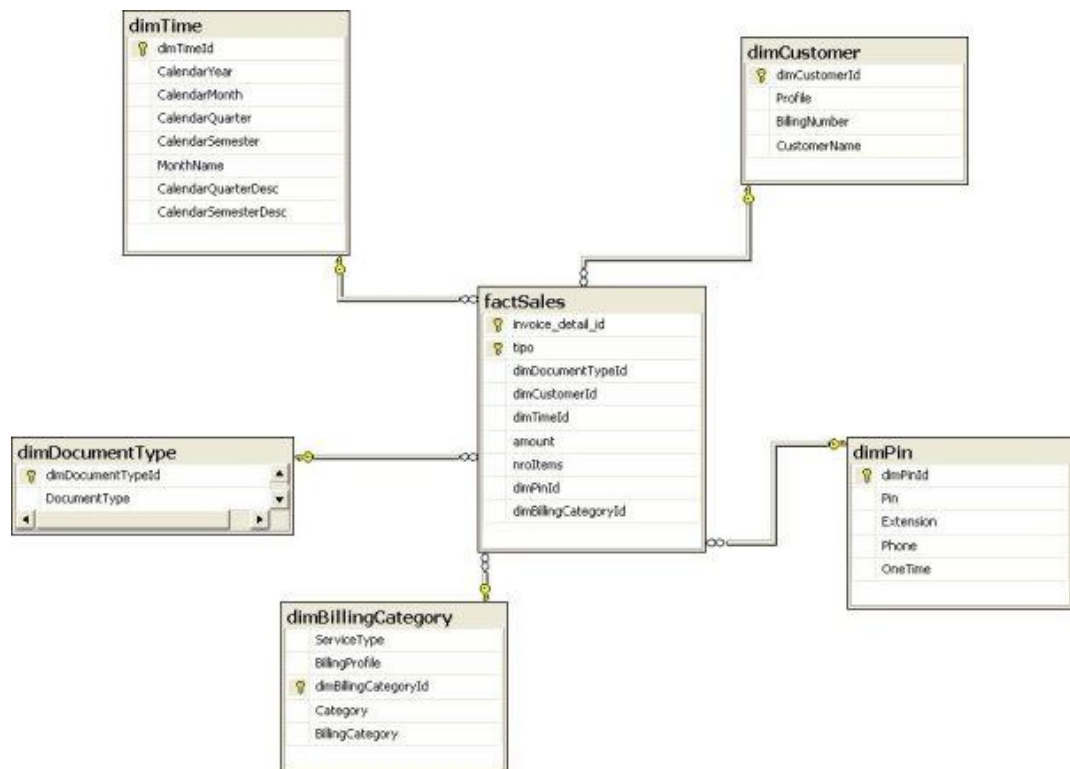


Fig 23. Modelo dimensional del Datamart ²³

²³ Fuente: Elaboración Propia

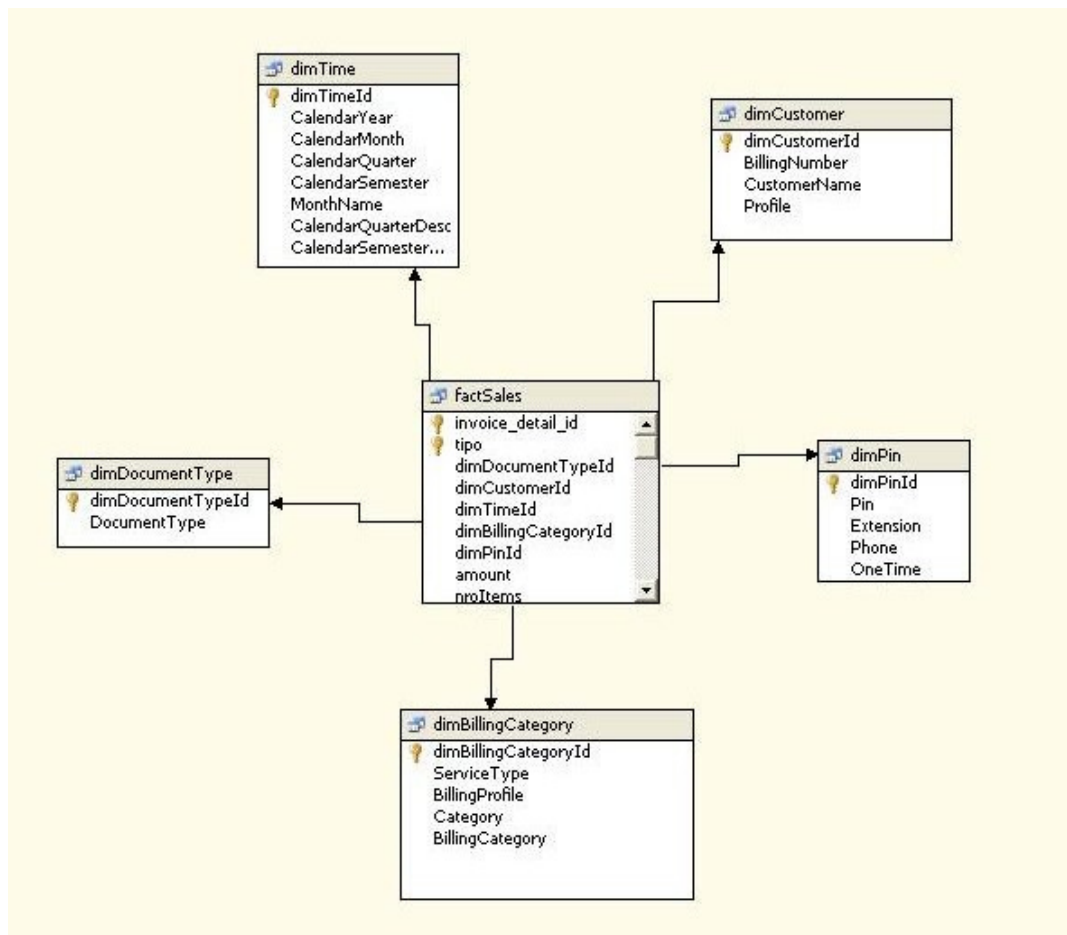


Fig 24. Modelo del cubo en Analysis Services 2005 ²⁴

5.3.6. Diseño físico.

En esta etapa se procede a la creación física del datamart y se crean los índices, las técnicas de particionamiento y clustering se aplicaran más adelante cuando el datamart lo requiera.

5.3.7. Extracción, carga y transformación.

²⁴ Fuente: Elaboración Propia

Esta fue sin lugar a dudas como se esperaba la parte más tediosa de todo el proyecto y la que toma más tiempo. La fuente de datos es la base de datos Invoicing usada por el sistema de facturación SFACT.

Se tuvo que analizar la data almacenada en la base de datos Invoicing encontrándose inconsistencias, redundancia de datos, violaciones de integridad referencial, data corrupta, data perdida, entre otras.

Se desarrollaron procedimientos almacenados que se encargan de realizar la extracción, transformación y carga del Datamart, inicialmente se pensó en la utilización de una herramienta como Microsoft Integration Services pero dado el caso especial de que solo tenemos una fuente de datos y está en SQL Server 2005, lo optimo fue trabajar con procedimientos almacenados directamente, no obstante conforme los requerimientos de información vayan aumentando puede llegarse a la necesidad de usar esta herramienta.

En una primera fase se considera solamente el periodo comprendido desde el 2008 a la fecha ya que se requiere de resultados inmediatos, no obstante para el largo plazo se deberá considerar los datos almacenados desde el año 2004 a fin de la realización de pronósticos, proyecciones y análisis de tendencias.

A continuación se muestran las tablas seleccionadas como fuente de datos:

Nombre	Descripción
Tbl_customer	Contiene los clientes de toda la empresa de todos los servicios.
Tbl_service	Contiene los servicios que los clientes tienen con nuestra compañía
Tbl_service_type	Define el tipo de servicio ofrecido por la compañía
Tbl_process_log	Define el periodo de tiempo a ser facturado para un servicio determinado
Tbl_billing_profile	Define el perfil de facturación a aplicarse a un grupo de servicios
Tbl_billing_category	Define la categoría a la que pertenecen los servicios y productos ofrecidos por la empresa
Tbl_invoice_head	Contiene la información de las facturas de los clientes
Tbl_invoice_detail	Contiene el detalle de una factura de un cliente
Tbl_document	Contiene la información de las notas de crédito, facturas de instalación y de los retornos
Tbl_document_detail	Contiene el detalle del documento almacenado en Tbl_document
Tbl_document_type	Contiene el tipo de documento al que pertenece un documento almacenado en Tbl_document
Tbl_device	Contiene los dispositivos de Hardware

	adquiridos/alquilados por el cliente
Tbl_device_model	Contiene el tipo de dispositivo de hardware al que pertenece un dispositivo almacenado en Tbl_device

Tabla 4. Tablas de la base de datos Invoicing

Tablas del Datamart	Fuente de datos
dimTime	Tbl_process_log
dimCustomer	Tbl_customer, Tbl_billing_profile
dimDocumentType	Tbl_document_type
dimPin	Tbl_service
dimBillingCategory	Tbl_billing_profile, Tbl_service_type, Tbl_billing_category, Tbl_device, Tbl_device_model
factSales	Tbl_invoice_head, Tbl_invoice_detail, Tbl_document, Tbl_document_detail

Tabla 5. Tablas con destino y fuente de datos.

5.3.8. Especificaciones de la aplicación analítica.

En base a la experiencia de trabajar con los reportes hechos en visual foxpro los cuales forman parte del sistema de facturación SFACT, se encontró que se requería de reportes más accesibles, flexibles,

dinámicos y desacoplados de cualquier sistema pero aun así fácil de integrar a cualquier aplicación, en nuestro caso optamos por Microsoft SQL Server 2005 Reporting Services (SSRS) y para usuarios más avanzados usamos Excel.

Para reportes de información especializados el operador del sistema de facturación SFACT se conectará a la consola de administración de *Analysis Services 2005* y consultará al cubo directamente.

5.3.9. Desarrollo de la aplicación analítica.

En base a las especificaciones se procedió a desarrollar los reportes de Reporting Services siguiendo el formato establecido.

Contenido		Propiedades			
X Eliminar					
Mover					
Nueva carpeta					
Nuevo origen de datos					
Cargar archivo					
Generado					
<input type="checkbox"/>	Editar	Tipo	Nombre↓	Descripción	Fecha de modificación
<input type="checkbox"/>			International Plan !NUEVO		18/03/2010 16:00
<input type="checkbox"/>			NB Sales by Item - Detailed !NUEVO		18/03/2010 16:00
<input type="checkbox"/>			NB Sales by Item - Summary !NUEVO		18/03/2010 16:00
<input type="checkbox"/>			Nexogy Business !NUEVO		18/03/2010 16:00
<input type="checkbox"/>			Nexogy Residential !NUEVO		18/03/2010 16:00
<input type="checkbox"/>			Postpaid Long Distance !NUEVO		18/03/2010 16:01
<input type="checkbox"/>			Virtual Number Plus !NUEVO		18/03/2010 16:01

*Fig 25. Listado de Reportes Gerenciales*²⁵

²⁵ Fuente: Elaboración Propia

Nueva suscripción

Year - Month: 2008 Category: Cancellation Fee, Consumo, En Service Type: INTERNET ACCESS, NEXOGY B

1 de 1 100% Buscar | Siguiente Seleccionar un formato Exportar



Sales Summary Nexogy Bussiness

	January - 2008	February - 2008	March - 2008	April -
Cancellation Fee	(\$199.60)	\$806.34	\$100.00	\$1,4
Consumo	\$32,144.89	\$31,221.71	\$33,551.01	\$35,6
Envio y Transporte	\$310.63	\$320.59	\$386.68	\$2-
Hardware	\$212,870.67	\$32,623.04	\$20,589.94	\$48,9
Nexogy customer referral credit	(\$60.00)		(\$280.00)	
Renta Basica				
INTERNET ACCESS	\$46,694.48	\$37,973.49	\$38,890.53	\$40,6
NEXOGY BUSINESS				
Advanced PBX Line	\$57,626.53	\$50,391.81	\$55,094.11	\$57,0
Advanced PBX Line Unlimited	\$2,825.24	\$2,773.64	\$2,739.77	\$2,8
Basic Business Line - CPE	\$1,114.08	\$1,079.28	\$3,407.57	\$4
CallRex Pro	\$49.95	\$49.95	\$49.95	\$-
Console Assistant	\$354.92	\$209.86	\$239.84	\$2

Fig 26. Resumen de Ventas en Reporting Services ²⁶

	2008	2009	Total general
Cancellation Fee	1488,75		2972,4
Consumo		1023,88	1023,88
911 Emergency S	1893,28	1132,34	6293,44
Conference Calls	703,04	1441,75	2144,79
Conference Sess	2248,35	1800,3	4057,64
	1893,95	688,98	2582,93
	1257,57	594,37	1851,94
	1184,02	193,65	3051,29
	143,55		2404,42
	356,85	300,15	657
	748,99		748,99
55 Chicago Partners LLC	6458,13	4999,8809	3001,467
57th Street Media			14459,4779
A & A Futures Inc	637,93	665,39	361,05
A Plus Link	32,38		1895,27
A Solution Realty	518,74	146,91	32,38
A to Z Distribution			665,65
A to Z Medical Equipment and Supplies			356,12
A&MM Design, Inc.	1395,56	2875,87	5099,08
A.T. Cross	3024,84	3196,35	5099,08
A1 Falcon Enterprise, Corp.			3711,32
AAA Local Services			7982,75
			8262,86
			761,91
			761,91
			403,85
			403,85

Fig 27. Explotación del cubo desde Microsoft Office Excel 2007 ²⁷

²⁶ Fuente: Elaboración Propia

²⁷ Fuente: Elaboración Propia

5.3.10. Implementación.

Se realizo una verificación final de la información.

Se realizo una capacitación a los usuarios en el uso la solución además de la presentación de videos.

Se realizo una capacitación técnica de la herramienta al personal de sistemas responsable del soporte con el propósito que puedan dar soporte informático a los usuarios y el mantenimiento posterior del datamart.

5.3.11. Mantenimiento y Crecimiento.

Luego de pasar exitosamente la etapa de pruebas y ser aceptado por el cliente final, el datamart se encuentra en producción generando satisfacción entre los usuarios esto se refleja en el hecho que los reportes gerenciales del SFACT siguen disponibles pero ya nadie lo usa.

CONCLUSIONES

- La implementación exitosa de una solución de Inteligencia de Negocios logra disminuir dramáticamente el tiempo requerido para atender las necesidades de información y permite un acceso interactivo a la información consolidada y detallada en este caso del área de ventas para facilitar el análisis de información, esto hace de la Inteligencia de Negocios una solución indispensable para la toma de decisiones.
- Los procesos ETL se constituyen como la parte más tediosa e importante pues de ella depende la confiabilidad de la información proporcionada por el Datamart, en el caso de LDTelecom el personal involucrado tenía la ventaja de la experiencia y el conocimiento de varios años sobre las fuentes de datos y el negocio, pero aun así la depuración y el tratamiento de los casos particulares encontrados demandaron aproximadamente el 30% del tiempo de la duración del proyecto.
- Al realizar el modelo dimensional se logró una mayor comprensión de aspectos relacionados al modelamiento del sistema de facturación SFACT, es necesario un rediseño de la base de datos Invoicing con el objetivo de simplificar el modelo.

- La capacitación a los usuarios es un aspecto que se debe considerar desde un inicio del proyecto puesto que algunos usuarios pueden resistirse al cambio. En el caso de Ldtelecom se realizó una reunión en el cual se explicaron los beneficios y el impacto positivo que habría en la forma de trabajar, se mostraron videos de casos prácticos generando así buenas expectativas. Con los videos mas la capacitación personalizada no hubo mayores problemas en la adopción de la solución.
- Es importante definir los perfiles de usuarios para la autenticación y autorización sobre la información.

RECOMENDACIONES

- Identificar otras áreas críticas en la empresa donde hay problemas para obtener información y analizar la viabilidad de una solución de Inteligencia de Negocios.
- Culturar a la organización con temas de Inteligencia de Negocios como un medio para obtener ventajas competitivas.
- Evaluar temas de minería de datos, gestión del conocimiento y su integración con Inteligencia de negocios, así también de herramientas relacionadas a la Inteligencia de Negocios.
- Considerar al Datamart como el inicio del desarrollo del DataWarehouse de la organización.
- Capacitar a los usuarios sobre las posibilidades de uso de Excel como herramienta para la explotación de datos del Datamart.
- Cuando el Datamart lo requiera deberá adoptarse estrategias de particionamiento de tablas en varios discos duros.
- Deberá crearse políticas de respaldo y recuperación para asegurar la continuidad operativa.

- Rediseñar la base de datos Invoicing del sistema de facturación ya que se trata de un sistema OLTP que desempeña el rol de un DataWarehouse.
- Conforme la empresa vaya evolucionando el Datamart deberá ir adaptándose tanto como los reportes web.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (2002) INMON W.H. "Building the Data Warehouse", third edition.
- (2002) KIMBALL RALPH, MARGY ROSS "The Data Warehouse Toolkit", second edition.
- (1996) KIMBALL RALPH "The Data Warehouse Toolkit".
- (2007) MAILVAGANAM HARI "Introduction to OLAP"
http://www.dwreview.com/OLAP/Introduction_OLAP.html
- (2009) NAWAB S "Datawarehousing Overview"
<http://nicsu.up.nic.in/knowdesk/Datawarehousing-overview.htm>
- (2009) SMITH NIC "History of Business Intelligence"
<http://blogs.msdn.com/bi/archive/2009/03/22/history-of-business-intelligence.aspx>
- (2007) SINNEXUS "Arquitectura de una solución de Business Intelligence"
http://www.sinnexus.com/business_intelligence/arquitectura.aspx

- (2009) SIS KLE "Business Intelligence en la Práctica"
<http://www.siskle.com/spanish/articulo01.html>
- (2010) WIKIPEDIA "Tabla de dimensión"
http://es.wikipedia.org/wiki/Tabla_de_dimensi%C3%B3n

INDICE DE FIGURAS

Fig 1. Soluciones de inteligencia de negocios	13
Fig 2. Plataformas de inteligencia de negocios.....	14
Fig 3. Infraestructura de un DataWarehouse	15
Fig 4. Esquema Estrella	22
Fig 5. Esquema Copo de nieve.....	23
Fig 6. Modelo de datos para OLTP	25
Fig 7. Modelo Estrella para OLAP.....	26
Fig 8. Cubo OLAP con las dimensiones Tiempo, Cliente y Producto	27
Fig 9. Fases de la metodología de Ralph Kimball.....	38
Fig 10. SQL Server Management Studio	44
Fig 11. Analysis Services en BIDS.....	46
Fig 12. Reporting Services en BIDS	47
Fig 13. Total facturado por categoría	50
Fig 14. Total facturado por cliente.....	51
Fig 15. Detalle de ventas por categoría	52
Fig 16. Ventas totales por periodo de facturación.....	53
Fig 17. Arquitectura global de la solución	54
Fig 18. Líneas y servicios de telefonía.....	57
Fig 18. Detalle de una Línea.....	57
Fig 20. Planes de una línea telefónica.	58
Fig 21. Equipos del cliente.	58
Fig 22. Cargos adicionales que se le aplican al cliente.....	59

Fig 23. Modelo dimensional del Datamart.....	60
Fig 24. Modelo del cubo en Analysis Services 2005.....	61
Fig 25. Listado de Reportes Gerenciales.....	65
Fig 26. Resumen de Ventas en Reporting Services	66
Fig 27. Explotación del cubo desde Microsoft Office Excel 2007.....	66

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sistema Tradicional versus DataWarehouse	16
Tabla 2. Modelos de almacenamiento OLAP.....	29
Tabla 3. Tablas del Datamart.....	60
Tabla 4. Tablas de la base de datos Invoicing	63
Tabla 5. Tablas con destino y fuente de datos.....	64